

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/EP05/003716

International filing date: 08 April 2005 (08.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE

Number: 10 2004 017 396.6

Filing date: 08 April 2004 (08.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 13 June 2005 (13.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

28. 05. 2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:** 10 2004 017 396.6**Anmeldetag:** 8. April 2004**Anmelder/Inhaber:** Dipl.-Ing. Erwin Wolf,  
71634 Winnenden/DE**Bezeichnung:** Stellantrieb**IPC:** F 16 H, B 60 N**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 18. April 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
**Im Auftrag**

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Agurks".

Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner  
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

4  
- 7. April 2004

Herr Dipl.-Ing.  
Erwin Wolf  
Ringstr. 27

A 42 439/ktzu

71364 Winnenden

### Stellantrieb

Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb insbesondere für Komponenten eines Kraftfahrzeuges wie eine elektrische Sitzverstellung oder dgl. mit den Merkmalen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stellantriebe für bewegliche Komponenten sind hohen Anforderungen hinsichtlich Leistungsfähigkeit, Robustheit und Zuverlässigkeit bei gleichzeitig geringem Bauvolumen ausgesetzt. Insbesondere im Kraftfahrzeugbereich werden Stellantriebe beispielsweise für eine elektrische Sitzverstellung eingesetzt, wobei eine Rückenlehnen-, Sitzhöhen- und horizontale Positionsverschiebung mit entsprechenden Stellantrieben ausgeführt wird. Es sind entsprechend leistungsfähige Antriebsmotoren vorgesehen, deren hohe Antriebsdrehzahl mit einem geeigneten Untersetzungsgetriebe auf eine entsprechend geringe Abtriebsdrehzahl herabgesetzt wird.

Zur Bildung einer geeigneten hohen Untersetzung bei geringem Bauraum wird ein sogenanntes Taumelradgetriebe eingesetzt, bei dem ein Taumelrad mittels einer Führungseinrichtung bezogen auf ein Getriebegehäuse im wesentlichen drehfest gehalten und zur Ausführung einer Taumelbewegung auf einer Kreisbahn

freigegeben ist. Mittels des Antriebsmotors wird das Taumelrad auf einer Kreisbahn bewegt, ohne daß dabei das Taumelrad selbst eine Eigendrehung vollzieht. Das Taumelrad ist mit einem Zahnrad mit einer Außenverzahnung versehen, die in ein Hohlrad mit einer Innenverzahnung des Abtriebes eingreift. Für eine hohe Untersetzungswirkung weist die Innenverzahnung des Hohlrades eine nur geringfügig größere Zähnezahl als das Zahnrad des Taumelrades auf. Das drehbar gelagerte Abtriebsrad rollt dabei auf dem drehfest gehaltenen Taumelrad ab, wobei die Drehzahl des Abtriebsrades deutlich geringer ist als die Umlaufdrehzahl des Taumelrades auf seiner Kreisbahn.

Für die untersetzende Kraftübertragung zwischen dem Taumelrad und dem Abtriebsrad ist eine Führung des Taumelrades erforderlich, die eine freie laterale Verschieblichkeit auf einer Kreisbahn zuläßt und gleichzeitig eine Eigendrehung des Taumelrades verhindert. Bekannte Ausführungen derartiger Führungen sind kompliziert im Aufbau und mechanisch anfällig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stellantrieb der eingangs beschriebenen Gattung derart weiterzubilden, daß eine vereinfachte und zuverlässige Führung des Taumelrades gegeben ist.

Diese Aufgabe wird durch einen Stellantrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Es wird ein Stellantrieb mit einem Taumelrad vorgeschlagen, dessen Führungseinrichtung eine in einer radialen Richtung bezogen auf die Kreisbahn des Taumelrades wirkende Radialfüh-

rung umfaßt. Des weiteren weist die Führungseinrichtung eine kombiniert mit der Radialführung quer zur radialen Richtung wirkende Schwenklagerung des Taumelrades auf. Bevorzugt weist das Taumelrad einen insbesondere einteilig angeformten Schwenkarm auf, dessen radial außenliegendes freies Ende an der Schwenklagerung gelagert ist. Das freie Ende des Schwenkarmes weist zweckmäßig einen gerundet erweiterten Gelenkkopf auf, der zwischen zwei zueinander parallelen Wänden einer gehäusefesten Radialnut gleitend geführt ist. Bei einer angetriebenen Bewegung des Taumelrades auf einer Kreisbahn ist eine Eigendrehung des Taumelrades mittels des Schwenkarmes verhindert. Gleichzeitig ist eine laterale Verschieblichkeit des Taumelrades in zwei senkrecht aufeinander stehenden, in der Ebene der Kreisbahn liegenden Richtungen freigegeben. Eine freigegebene Richtung entspricht dabei der radialen Richtung der gehäusefesten Radialnut, während die senkrecht dazu liegende freigegebene Richtung durch die quer zur radialen Richtung liegende Schwenkrichtung vorgegeben ist. Die Bewegung des Taumelrades auf seiner Kreisbahn besteht aus zwei Komponenten, von denen die eine die radiale Verschiebung und die andere die quer dazu liegende Schwenkbewegung ist. Als Schwenkachse dient dabei der Gelenkkopf, der auch gleichzeitig die radiale Führung in der Radialnut bewirkt. Es ist nur ein einziger Schwenkarm erforderlich, der in eine entsprechende gehäusefeste Radialnut eingreift, wobei in Doppelfunktion der Gelenkkopf im Zusammenspiel mit der Radialnut eine taumelnde Kreisbewegung des Taumelrades freigibt und gleichzeitig eine Eigendrehung zuverlässig verhindert. Weitere Führungseinrichtungen sind nicht erforderlich. Es ist eine zuverlässige Verdreh sicherung gegeben. Die Bildung von ver-

schleißbehafteten Reibpaarungen ist auf das Wechselspiel des Gelenkkopfes mit den Nutwänden beschränkt. Es ist ein kinematisch einfacher, robuster und zuverlässiger Aufbau gefunden, der hochbelastbar ist. Insbesondere beim Einsatz in einer Sitzverstellung ist eine hohe Tragfähigkeit gegen beispielsweise unfallbedingte Stoßbelastungen gegeben, die zur Sicherheit der Anordnung beiträgt.

Die im wesentlichen drehfeste Halterung des Taumelrades in der Radialführung und die quer dazu wirkende Schwenklagerung bewirkt eine geringfügige, oszillierende Drehbewegung des Taumelrades um eine drehfeste Neutrallage. Es hat sich überraschend gezeigt, daß deren Auswirkung auf die Gleichförmigkeit der Abtriebsdrehzahl nur gering und im wesentlichen vernachlässigbar ist. Zur weiteren Verminderung dieses Effektes ist zweckmäßig eine Anordnung vorgesehen, bei der durch die parallelen Wände der Radialnut ein Führungsabschnitt gebildet ist, an den sich radial innenliegend ein nach innen sich erweiternder Schenkabschnitt anschließt. Der Führungsabschnitt liegt dabei bezogen auf die Lage des Taumelrades in einem radial vergrößerten Abstand. Der in dem Führungsabschnitt gleitend und schwenkend geführte Gelenkkopf des entsprechend verlängerten Schenkarmes führt zu einem entsprechend vergrößerten Schenkradius. Die Kreisbahnbewegung des Taumelrades gibt eine Schenkamplitude vor, die in Folge des vergrößerten Schenkradius eine verringerte Amplitude der oszillierenden Eigendrehung bewirkt. Die Gleichförmigkeit der Abtriebsdrehzahl ist gesteigert. Der sich erweiternde Schenkabschnitt der Radialnut erlaubt ohne Einschränkung des tragenden Querschnittes vom Schenkarm eine freie Schwenkbewegung.

In vorteilhafter Weiterbildung ist zum Antrieb des Taumelrades ein Exzenter mit einem exzentrisch umlaufenden Lagerzapfen vorgesehen, der in eine insbesondere mittige Lageröffnung des Taumelrades eingreift. Es ergibt sich eine gleichförmige Bewegung des Taumelrades auf seiner Kreisbahn, wobei die drehende Lagerung des Lagerzapfens in der Lageröffnung bei geringem Verschleiß hoch belastbar ist. Der Exzenter ist dabei zweckmäßig auf einem durchgehenden, insbesondere aus Stahl gefertigten Achsbolzen drehbar gelagert, wobei der exzentrische Lagerzapfen in seinem Durchmesser derart bemessen ist, daß der Achsbolzen innerhalb der Umfangskontur des exzentrischen Lagerzapfens liegt. Die durchgehende Ausführung des Achsbolzens erlaubt dessen beidseitige Abstützung. Gegenüber einer einseitig gelagerten Ausführung entsteht eine deutlich verminderte Biegebelastung. Es ist eine erhöhte Tragfähigkeit gegeben, ohne daß der innerhalb der Umfangskontur des Lagerzapfens liegende Achsbolzen die exzentrische und kreisbahnförmige Umlaufbewegung des Lagerzapfens behindert.

Der Lagerzapfen und insbesondere eine einteilige Ausführung des Lagerzapfens zusammen mit dem Exzenter ist vorteilhaft aus selbstschmierendem Kunststoff gefertigt, wobei der Lagerzapfen in seinem in Richtung der Exzentrizität liegenden Bereich eine gegen den Achsbolzen gestützte Metalleinlage aufweist. Im Zusammenspiel mit einer metallischen Ausführung des Taumelrades ergibt sich eine selbstschmierende Gleitpaarung mit geringer Reibung und geringem Verschleiß. Eine beispielsweise unfallbedingte Stoßbelastung des Stellantriebes überträgt sich auf den Exzenter, wobei die Metalleinlage eine ra-

diale Verformung des exzentrischen Lagerzapfens verhindert. Das Taumelrad wird zuverlässig auf seiner exzentrischen Bahn und damit im Eingriff mit der Innenverzahnung des Abtriebsrades gehalten. Die Kraftübertragung zwischen Antrieb und Abtrieb ist dauerhaft gewährleistet. Beispielsweise im Zusammenhang mit einer Sitzverstellung ist eine ungewollte Lageänderung des Sitzes in Folge einer Stoßbelastung vermieden.

Zum Antrieb des Exzenter ist vorteilhaft ein Schneckentrieb vorgesehen. Es ergibt sich eine erste hochuntergesetzte Getriebestufe, die nur geringen Bauraum erfordert und dabei selbsthemmend ist. Die zu bewegenden Komponenten können mit geringem Kraftaufwand verstellt werden, wobei auf die entsprechende Komponente wirkende äußere Lasten infolge der Selbsthemmung nicht zu einer selbsttätigen, unerwünschten Verstellung führen.

In einer zweckmäßigen Weiterbildung ist das Abtriebsrad gemeinsam mit dem Exzenter auf dem Achsbolzen gelagert. Es ist eine zuverlässige Lagefixierung beider Bauteile gegeneinander gewährleistet, die auch bei hohen Betriebslasten einen zuverlässigen Eingriff der zwischen beiden Bauteilen wirkenden Verzahnung sicherstellt. Insbesondere weist das Abtriebsrad eine außenseitige Lagerfläche auf, mittels derer das Abtriebsrad in dem Gehäuse drehbar gelagert ist. Der durchlaufende Achsbolzen kann dabei auf der Antriebsseite gehäusefest gehalten sein, während auf der gegenüberliegenden Abtriebsseite eine mittelbare Abstützung über das Abtriebsrad und dessen Lagerfläche gegen das Getriebegehäuse vorgesehen ist. Der Achsbolzen braucht nicht durch das Abtriebsrad hindurch-

geführt werden, wodurch das Abtriebsrad frei auf einen beliebig ausgebildeten Abtrieb wirken kann. Die mittelbare Abstützung des abtriebseitigen Achsbolzenendes entspricht in ihrer mechanischen Wirkung jedoch einer gehäusefesten Lagerung mit einer entsprechend hohen Tragfähigkeit. Es ergibt sich eine kombinierte Führung des Abtriebsrades mit seiner Lagerfläche direkt im Gehäuse und auch auf dem Achsbolzen. Es ist eine hohe Lagegenauigkeit des Abtriebsrades sowohl gegenüber dem Gehäuse und einem daran befestigten beliebigen Abtrieb als auch gegenüber dem Taumelrad sichergestellt. Alle beweglichen Komponenten greifen zuverlässig ineinander.

Das Taumelrad weist vorteilhaft ein angeformtes Zahnrad auf, welches insbesondere mittels Durchprägen eines Metallrohlings gebildet ist. Ein zahnradförmig geformter Prägestempel wird in den Metallrohling hineingedrückt, wobei das Material in eine entsprechend zahnradförmig geformte Matrize auf der gegenüberliegenden Seite fließt. Die entstehende, durch die Matrize geformte Außenverzahnung ist mit geringem Aufwand und hoher Präzision fertigbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 in einer Übersichtsdarstellung einen Stellantrieb mit einem elektrischen Antriebsmotor und einem teilweise geöffneten Getriebe;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung des Untersetzungsgetriebes nach Fig. 1;



- Fig. 3 in einer perspektivischen Explosionsdarstellung den Stellantrieb nach Fig. 1 mit Details der einzelnen Getriebekomponenten nach Fig. 2;
- Fig. 4 in einer vergrößerten Draufsicht das Taumelrad nach Fig. 3;
- Fig. 5 in einer perspektivischen, teilweise geschnittenen Darstellung das Taumelrad nach Fig. 4, mit Einzelheiten seines durchgeprägten Zahnrades;
- Fig. 6 in einer schematischen Prinzipdarstellung die drehfeste Führung des Taumelrades auf einer Kreisbahn;
- Fig. 7 eine Phasendarstellung der Anordnung nach Fig. 6 mit geschwenktem und radial verschobenen Taumelrad;
- Fig. 8 eine weitere Phasendarstellung der Anordnung nach den Fig. 6 und 7 nach Vollendung einer halben Kreisbahnbewegung;
- Fig. 9 als abschließende Phasendarstellung die Bewegung des Taumelrades der Anordnung nach den Fig. 6 bis 8 bei nahezu vollendetem Kreisbahnbewegung.

Fig. 1 zeigt in einer schematischen Übersichtsdarstellung einen Stellantrieb für eine elektrische Sitzverstellung eines Kraftfahrzeuges. Der gezeigte Stellantrieb kann auch vorteil-

haft für einen elektrischen Fensterheber, eine Cabrio-Verdeckbetätigung oder für vergleichbare Anwendungen vorgesehen sein. Der Stellantrieb umfaßt einen elektrischen Antriebsmotor 1 und ein Untersetzungsgetriebe 2 mit einem Abtriebsrad 6. Ein Gehäuse 3 des Untersetzungsgetriebes 2 ist am Antriebsmotor 1 angeflanscht. Mittels des Untersetzungsgetriebes 2 wird eine schnelle Antriebsdrehbewegung des Antriebsmotors um eine Drehachse 29 in eine untergesetzte, langsame Drehbewegung des Abtriebsrades 6 umgewandelt. Das Abtriebsrad 6 dreht dabei um eine Drehachse 30, die im rechten Winkel und achsversetzt zur Drehachse 29 des Antriebsmotors 1 liegt. Das Abtriebsrad 6 ist als Zahnrad 33 ausgebildet, welches in einen nicht näher dargestellten Abtrieb beispielsweise in Form einer Zahnstange oder dgl. eingreift. Der besseren Übersichtlichkeit halber ist das Gehäuse 3 mit abgenommenem Deckelteil 35 nach Fig. 3 gezeigt. Der Darstellung ist zu entnehmen, daß ein Schwenkarm 12 eines Taumelrades 4 in eine Radialnut 14 eingreift. Die Radialnut 14 ist in einer Zwischenplatte 32 des Gehäuses 3 ausgebildet.

Fig. 2 zeigt in einer Schnittdarstellung das Untersetzungsgetriebe 2 nach Fig. 1. Von dem Gehäuse 3 ist ein Unterteil 34 und die darauf aufliegende Zwischenplatte 32 gezeigt. An dem Unterteil 34 des Gehäuses 3 ist ein Achsbolzen 23 gehalten. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Achsbolzen 23 in eine Rückwand 49 des Gehäuses 3 eingepreßt. Der Achsbolzen 23 kann auch eingeschraubt oder in anderer Weise befestigt sein. Auf dem Achsbolzen 23 sind ein Exzenter 20 und das Abtriebsrad 6 mit dem stirnseitig angeformten Zahnrad 33 drehbar gelagert. Es kann auch zweckmäßig sein, daß der Achsbolzen 23

fest im Abtriebsrad 6 oder im Exzenter 20 gehalten ist, wobei eine Relativverdrehung zwischen dem Achsbolzen 23 und den verbleibenden weiteren Komponenten vorgesehen ist.

Zum Antrieb des Exzenters 20 ist ein Schneckentrieb 26 vorgesehen, der eine Antriebsschnecke 31 und ein Stirnrad 36 umfaßt. Die Antriebsschnecke 31 ist um die Drehachse 29 des Antriebsmotors 1 (Fig. 1) drehbar und greift in eine Stirnverzahnung 37 des Stirnrades 36 ein. Durch Drehung der Antriebsschnecke 31 wird das Stirnrad 36 um den Achsbolzen 23 mit der Drehachse 30 in Drehung versetzt.

Ein Lagerzapfen 21 ist einteilig mit dem Stirnrad 36 aus selbstschmierendem Kunststoff geformt, wobei der Lagerzapfen 21 bezogen auf die Drehachse 30 exzentrisch zum Stirnrad 36 angeordnet ist. Es ist dadurch der Exzenter 20 gebildet. Der Durchmesser des Lagerzapfens 21 ist derart bemessen, daß der Achsbolzen 23 innerhalb der Umfangskontur des exzentrischen Lagerzapfens 21 liegt und dabei von der Rückwand 49 des Gehäuses 3 aus durch den Exzenter 20 hindurch bis in das Abtriebsrad 6 verläuft.

Der Lagerzapfen 21 des Exzenters 20 greift in eine in Fig. 3 dargestellte Lageröffnung 22 des Taumelrades 4. Durch Drehung des Exzenters 20 wird das Taumelrad 4 auf einer in den Fig. 6 bis 9 dargestellten Kreisbahn 8 bewegt, wobei eine Eigendrehung des Taumelrades 4 durch den Schwenkarm 12 und die Radialnut 14 (Fig. 1) behindert ist.

Das Taumelrad 4 wirkt mittels einer Verzahnung 5 mit dem Abtriebsrad 6 zusammen, wobei eine Abrollbewegung des Abtriebsrades 6 in der Verzahnung 5 gegenüber dem im wesentlichen drehfest gehaltenen Taumelrad 4 eine Untersetzung derart bewirkt, daß die Drehzahl des Abtriebsrades 6 gegenüber der Drehzahl des Exzenter 20 bzw. der Umlaufdrehzahl des Taumelrades 4 untersetzt ist. Es ist demnach ein zweistufiges, selbsthemmendes Untersetzungsgetriebe vorgesehen, wobei eine erste, selbsthemmende Untersetzungsstufe durch den Schneckentrieb 26 und eine zweite Untersetzungsstufe durch das Zusammenwirken des Taumelrades 4 mit dem Abtriebsrad 6 gegeben ist.

Fig. 3 zeigt in einer perspektivischen Explosionsdarstellung den Stellantrieb nach Fig. 1 mit Details der Einzelteile des Untersetzungsgetriebes 2 nach Fig. 2. Das Gehäuse 3 des Untersetzungsgetriebes 2 umfaßt das an den Antriebsmotor 1 angeflanschte Unterteil 34 mit der Rückwand 49 (Fig. 2). Weitere Teile des Gehäuses 3 sind die Zwischenplatte 32 mit der Radialnut 14 und das Deckelteil 35. Das Deckelteil 35 wird unter Zwischenlage der Zwischenplatte 32 mittels Schrauben 42 mit dem Unterteil 34 verschraubt.

Radial außenseitig des Unterteiles 34 ist die Antriebschnecke 31 angeordnet, die zum Eingriff in die Stirnverzahnung 37 des Stirnrades 36 vom Exzenter 20 vorgesehen ist. Der Exzenter 20 weist eine mittig zum Stirnrad 36 angeordnete Achsöffnung 38 auf, mittels derer der Exzenter 20 auf dem Achsbolzen 23 (Fig. 2) drehbar gelagert ist. Der Lagerzapfen 21 des Exzenter 20 ist bezogen auf die mittige Achsöffnung

38 mit einer durch einen Pfeil 24 angedeuteten Exzentrizität versetzt angeordnet. In den aus Kunststoff gefertigten Lagerzapfen 21 ist in Richtung der Exzentrizität 24 eine Metalleinlage 25 eingesetzt bzw. eingespritzt. Die Metalleinlage 25 ist in Form eines Stahlplättchens ausgebildet, welches sich in Achsrichtung über die gesamte Länge des Lagerzapfens 21 und in radialer Richtung von der Innenfläche der Achsöffnung 38 bis zur Außenfläche des Lagerzapfens 21 erstreckt. Es kann auch eine Ausführung zweckmäßig sein, bei der sich die Metalleinlage 25 nur über einen Teilbereich des Lagerzapfens 21 in dessen Achsrichtung erstreckt.

Der exzentrische Lagerzapfen 21 greift in eine mittige Lageröffnung 22 des Taumelrades 4 ein. Betriebslasten, die zwischen dem Taumelrad 4 und dem Exzenter 20 wirken, werden von der Lageröffnung 22 mittels der Metalleinlage 25 in Richtung der Exzentrizität 24 gegen den Achsbolzen 23 (Fig. 2) abgestützt. Der gezeigten perspektivischen Darstellung des Exzentrers 20 ist noch zu entnehmen, daß die Umfangskontur des Lagerzapfens 21 die Achsöffnung 38 und damit den Achsbolzen 23 (Fig. 2) vollständig umschließt.

Das Taumelrad 4 ist mit dem Schwenkarm 12 in der Radialnut 14 der Zwischenplatte 23 im wesentlichen drehfest gehalten, wobei jedoch eine radiale und schwenkende Bewegung des Taumelrades 4 derart freigegeben ist, daß die exzentrische Umlaufbewegung des Lagerzapfens 21 durch seinen Eingriff in die mittige Lageröffnung 22 des Taumelrades 4 zu einer in den Fig. 6 bis 9 näher dargestellten Kreisbahnbewegung ohne eine

Eigendrehung des Taumelrades 4 führt. Stirnseitig des Taumelrades 4 ist ein Zahnrad 28 angeformt.

Das Abtriebsrad 6 weist auf seiner dem Taumelrad 4 zugewandten Seite eine Glocke 40 mit einer nicht näher dargestellten Innenverzahnung 39 auf. Das Zahnrad 28 des Taumelrades 4 weist einen geringeren Durchmesser bzw. eine geringere Zähnezahl auf als die Verzahnung 39 des Abtriebsrades 6. Die exzentrische Lage des Lagerzapfens 21 vom Exzenter 20 bewirkt eine ebensolche exzentrische Lage des Zahnrades 28 vom Taumelrad 4, wodurch das Zahnrad 28 in die Innenverzahnung 39 des Abtriebsrades 6 eingreift. In Folge der Kreisbahnbewegung des Taumelrades 4 nach den Fig. 6 bis 9 ohne eine Eigendrehung des Taumelrades 4 rollt die Innenverzahnung 39 des Abtriebsrades 6 auf dem Zahnrad 28 des Taumelrades 4 ab. Es entsteht eine untergesetzte Drehbewegung des Abtriebsrades 6 relativ zur Antriebsdrehzahl des Exzentrers 20.

Zwischen dem Zahnrad 33 und der Glocke 40 ist das Abtriebsrad 6 mit einer umlaufenden Lagerfläche 27 versehen. Im montierten Zustand durchdringt das Zahnrad 33 eine Lageröffnung 41 des Deckelteiles 35, wobei die Lagerfläche 27 in der Lageröffnung 41 spielfrei und gleitend gelagert ist. Anstelle des Gleitlagers kann auch eine Wälzlagerung vorgesehen sein. Das nach Fig. 2 in einem innenseitigen Sackloch des Abtriebsrades 6 gehaltene freie Ende des Achsbolzens 23 wird mittelbar über die Lagerfläche 27 gegen die Lageröffnung 41 des Deckelteiles 35 abgestützt. Der Achsbolzen 23 ist damit im Bereich des Deckelteiles 35 und nach Fig. 2 an seinem gegenüberliegenden

Ende im Bereich der Rückwand 49 des Gehäuses 3 beidseitig gestützt.

Einzelheiten des Taumelrades 4 sind der vergrößerten Darstellung nach Fig. 4 zu entnehmen. Das Taumelrad 4 ist durch einen kreisscheibenförmigen Grundkörper 44 gebildet, von dem aus sich radial nach außen der Schwenkarm 12 erstreckt. Der Schwenkarm 12 ist einteilig mit dem Grundkörper 44 ausgebildet, wobei der Schwenkarm 12 mittels eines erweiterten Bereiches 45 in den Grundkörper 44 übergeht. An seinem freien Ende 13 weist der Schwenkarm 12 einen erweiterten Gelenkkopf 15 auf, der seitlich über die Kontur des Schwenkarmes 12 hervorsteht. Die erweitert seitlich hervorstehenden Bereiche des Gelenkkopfes 15 sind durch Flanken 46, 47 gebildet, die als Abschnitte eines gemeinsamen Kreises geformt sind. Der kreisscheibenförmige Grundkörper 44, das angeformte Zahnrad 28 mit seiner Außenverzahnung 43 und die Lageröffnung 22 sind konzentrisch zueinander angeordnet.

Fig. 5 zeigt in einer perspektivischen, teilweise geschnittenen Darstellung das Taumelrad 4 nach Fig. 4. Das einteilig aus Stahlblech gebildete Taumelrad 4 ist aus einem Metallrohling geformt, in dem das angeformte Zahnrad 28 mittels Durchprägen des Metallrohlings gebildet ist. Es ist dazu in den Grundkörper 44 eine Innenverzahnung 48 eingeprägt, die auf der gegenüberliegenden Seite als entsprechend ausgebildete Außenverzahnung 43 des Zahnrades 28 abgebildet ist. Die gezeigte Innenverzahnung 48 ist für die Funktion der erfundungsgemäßen Getriebeanordnung ohne Bedeutung, erlaubt jedoch auf einfache Weise die Herstellung der Außenverzahnung 43.

In den Fig. 6 bis 9 ist der Bewegungsablauf des Taumelrades 4 in aufeinander folgenden Phasenbildern dargestellt.

Fig. 6 zeigt in einer schematischen Blockdarstellung die Zwischenplatte 32 mit der gehäusefesten Radialnut 14. Das eingelegte Taumelrad 4 ist mittels einer Führungseinrichtung 7 bezogen auf die Zwischenplatte 32 im wesentlichen drehfest gehalten und zur Ausführung einer Taumelbewegung auf einer Kreisbahn 8 freigegeben. Die Führungseinrichtung 7 umfaßt eine in einer radialen Richtung 9 bezogen auf die Kreisbahn 8 wirkende Radialführung 10 und kombiniert damit eine quer zur radialen Richtung 9 wirkende Schwenklagerung 11 des Taumelrades 4. Die kombinierte Radialführung 10 und Schwenklagerung 11 ist gebildet, indem der Gelenkkopf 15 des Schwenkarmes 12 in die Radialnut 14 eingreift. Der Gelenkkopf 15 ist dabei zwischen zwei zueinander parallelen Wänden 16, 17 der Radialnut 14 spielfrei gleitend und schwenkbar geführt. Durch die parallelen Wände 16, 17 der Radialnut 14 ist ein Führungsabschnitt 18 der Radialnut 14 gebildet, an den sich radial innenliegend ein nach innen sich erweiternder Schwenkabschnitt 19 anschließt.

Der Lagerzapfen 21 liegt in der gezeigten Darstellung auf der Kreisbahn 8 exzentrisch in Richtung der Radialnut 14. Der Gelenkkopf 15 ist dabei weitestmöglich in den Führungsabschnitt 18 eingetaucht.

Nach Fig. 7 ist der Lagerzapfen 21 in Richtung eines Pfeiles 50 auf der Kreisbahn 8 um eine Vierteldrehung bewegt. Mit dem

Lagerzapfen 21 hat auch das Taumelrad 4 die gleiche Bewegung auf der Kreisbahn 8 ausgeführt. Die Kreisbahnbewegung des Taumelrades 4 in Folge der exzentrischen Kreisbewegung des Lagerzapfens 21 ist durch die Führungseinrichtung 7 freigegeben, indem der Gelenkkopf 15 eine lineare Radialbewegung entgegen der radialen Richtung 9 und quer dazu eine entsprechende Schwenkbewegung in Richtung des Doppelpfeiles 51 frei gibt. Mittels des in die Radialnut 14 eingreifenden Schwenkarmes 12 ist eine Eigendrehung des Taumelrades 4 im wesentlichen behindert, wobei sich eine nur geringe, oszillierende Eigendrehung des Taumelrades 4 um die in Fig. 6 gezeigte Ruhelage in Folge der Schwenkbewegung 51 einstellt. Der erweiterte Schwenkabschnitt 19 gibt die Schwenkbewegung des Schwenkarmes 12 frei.

Fig. 8 zeigt als weiteres Phasenbild die Anordnung nach den Fig. 6 und 7, bei dem der Lagerzapfen 21 derart in Drehrichtung 50 weiterbewegt ist, daß das Taumelrad 4 in seiner unteren Position liegt. Der Gelenkkopf 15 ist in der Radialnut 14 entgegen dem Pfeil 9 so weit nach unten gewandert, daß er im unteren Bereich des Führungsabschnittes 18 liegt. Durch eine weitere Drehung in Richtung des Pfeiles 50 nach Fig. 9 bewegt sich der Gelenkkopf 15 wieder in Richtung des Pfeiles 9 in die Radialnut 14 hinein, wobei das Taumelrad 4 eine Schwenkbewegung um den Gelenkkopf 15 ausführt.

Insgesamt führt die Schwenkbewegung des Taumelrades 4 in Verbindung mit der kombinierten, senkrecht dazu stehenden Radialbewegung zu einer Bewegung auf der Kreisbahn 8, wobei das Zahnrad 43 keine Eigendrehung ausführt. Das auf der Kreisbahn

8 drehfrei bewegte Zahnrad 43 bildet zusammen mit der Innenverzahnung 39 des Abtriebsrades 6 (Fig. 3) die Verzahnung 5 (Fig. 2) zum untersetzten Antrieb des Abtriebsrades 6.

Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner  
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

21  
- 7. April 2004

Herr Dipl.-Ing.  
Erwin Wolf  
Ringstr. 27

A 42 439/ktzu

71364 Winnenden

Ansprüche

1. Stellantrieb, insbesondere für Komponenten eines Kraftfahrzeuges wie eine elektrische Sitzverstellung oder dgl., mit einem Antriebsmotor (1) und einem Untersetzungsgetriebe (2), wobei das Untersetzungsgetriebe (2) ein Gehäuse (3), ein Taumelrad (4), ein mit dem Taumelrad (4) über eine Verzahnung (5) zusammenwirkendes Abtriebsrad (6) und eine Führungseinrichtung (7) für das Taumelrad (4) aufweist, und wobei das Taumelrad (4) mittels der Führungseinrichtung (7) bezogen auf das Gehäuse (3) im wesentlichen drehfest gehalten und zur Ausführung einer Taumelbewegung auf einer Kreisbahn (8) freigegeben ist,  
dadurch gekennzeichnet, daß die Führungseinrichtung (7) eine in einer radialen Richtung (9) bezogen auf die Kreisbahn (8) wirkende Radialführung (10) und kombiniert damit eine quer zur radialen Richtung (9) wirkende Schwenklagerung (11) des Taumelrades (4) umfaßt.
2. Stellantrieb nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Taumelrad (4) einen insbesondere einteilig angeformten Schwenkarm (12) auf-

weist, dessen radial außen liegendes freies Ende (13) an der Schwenklagerung (11) gelagert ist.

3. Stellantrieb nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende (13) des Schwenkarmes (12) in eine gehäusefeste Radialnut (14) eingreift.
4. Stellantrieb nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, daß das freie Ende (13) des Schwenkarmes (12) einen gerundet erweiterten Gelenkkopf (15) aufweist, der zwischen zwei zueinander parallelen Wänden (16, 17) der Radialnut (14) gleitend geführt ist.
5. Stellantrieb nach Anspruch 4,  
dadurch gekennzeichnet, daß durch die parallelen Wände (16, 17) der Radialnut (14) ein Führungsabschnitt (18) gebildet ist, an den sich radial innenliegend ein nach innen sich erweiternder Schwenkabschnitt (19) anschließt.
6. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb des Taumelrades (4) ein Exzenter (20) mit einem exzentrisch umlaufenden Lagerzapfen (21) vorgesehen ist, der in eine insbesondere mittige Lageröffnung (22) des Taumelrades (4) eingreift.
7. Stellantrieb nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenter (20) auf einem

durchgehenden, insbesondere aus Stahl gefertigten Achsbolzen (23) drehbar gelagert ist, wobei der Lagerzapfen (21) in seinem Durchmesser derart bemessen ist, daß der Achsbolzen (23) innerhalb der Umfangskontur des Lagerzapfens (21) liegt.

8. Stellantrieb nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerzapfen (21) insbesondere einteilig mit dem Exzenter (20) aus selbstschmierendem Kunststoff gefertigt ist, wobei der Lagerzapfen (21) in seinem in Richtung der Exzentrizität (24) liegenden Bereich eine gegen den Achsbolzen (23) abgestützte Metalleinlage (25) aufweist.
9. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 6 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, daß zum Antrieb des Exzenter (20) ein Schneckentrieb (26) vorgesehen ist.
10. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 7 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebsrad (6) gemeinsam mit dem Exzenter (20) auf dem Achsbolzen (23) gelagert ist.
11. Stellantrieb nach Anspruch 10,  
dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebsrad (6) eine außenseitige Lagerfläche (27) aufweist, mittels derer das Abtriebsrad (6) in dem Gehäuse (3) drehbar gelagert ist.

12. Stellantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein an das Taumelrad (4) angeformtes Zahnrad (28) mittels Durchprägen eines Metallrohlings gebildet ist.

Patentanwalt Dipl. Ing. Walter Jackisch & Partner  
Menzelstr. 40 · 70192 Stuttgart

- 7. April 2004

Herr Dipl.-Ing.  
Erwin Wolf  
Ringstr. 27  
  
71364 Winnenden

A 42 439/ktzu

### Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Stellantrieb insbesondere für Komponenten eines Kraftfahrzeuges wie eine elektrische Sitzverstellung oder dergleichen. Der Stellantrieb umfaßt einen Antriebsmotor (1) und ein Untersetzungsgetriebe (2). Das Untersetzungsgetriebe (2) weist ein Gehäuse (3), ein Taumelrad (4), ein mit dem Taumelrad (4) über eine Verzahnung (5) zusammenwirkendes Abtriebsrad (6) und eine Führungseinrichtung (7) für das Taumelrad (4) auf. Das Taumelrad (4) ist mittels der Führungseinrichtung (7) bezogen auf das Gehäuse (3) im wesentlichen drehfest gehalten und zur Ausführung einer Taumelbewegung auf einer Kreisbahn (8) freigegeben. Die Führungseinrichtung (7) umfaßt eine in einer radialen Richtung (9) bezogen auf die Kreisbahn (8) wirkende Radialführung (10) und kombiniert damit eine quer zur radialen Richtung (9) wirkende Schwenklagerung (11) des Taumelrades (4).

(Fig. 3)

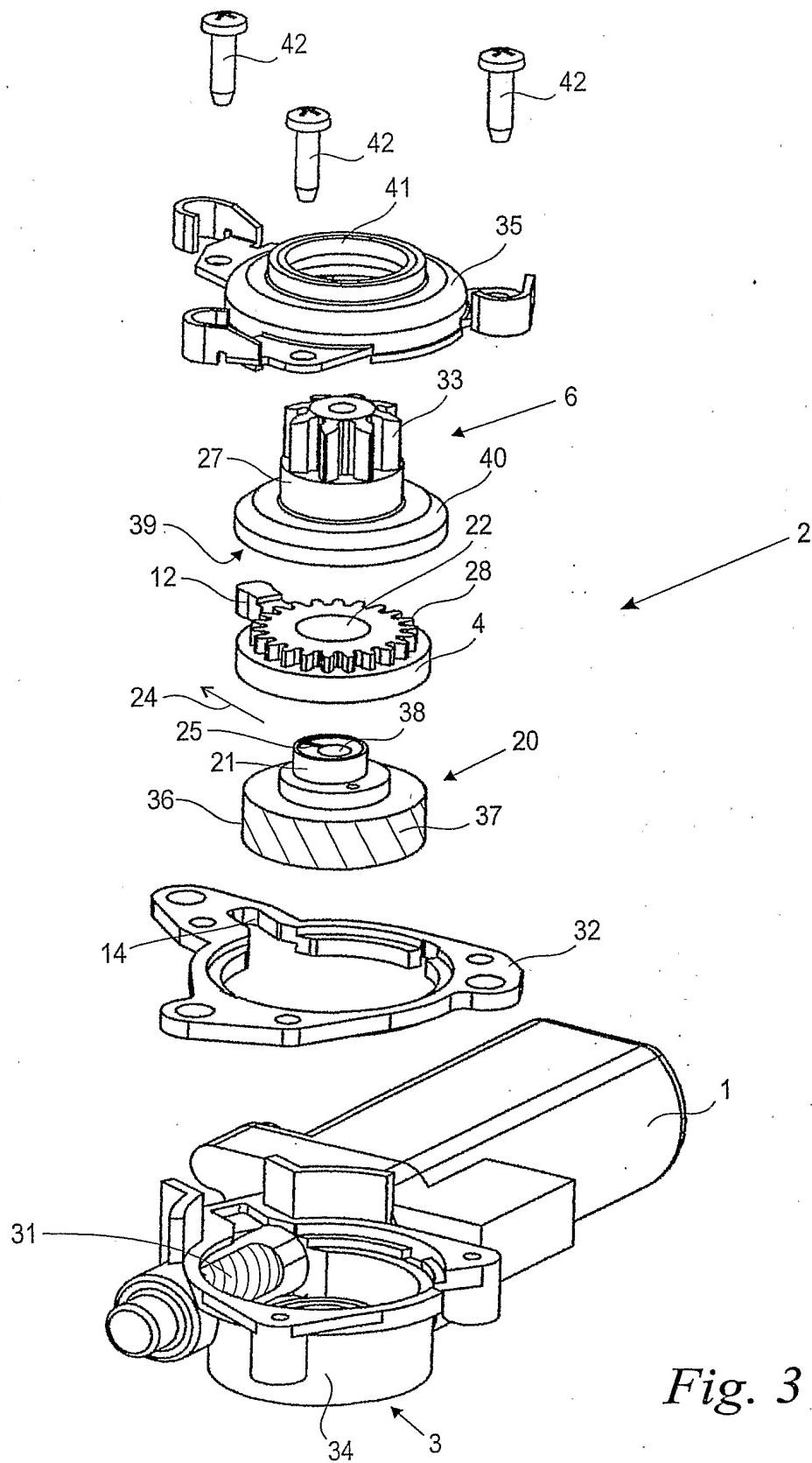


Fig. 3

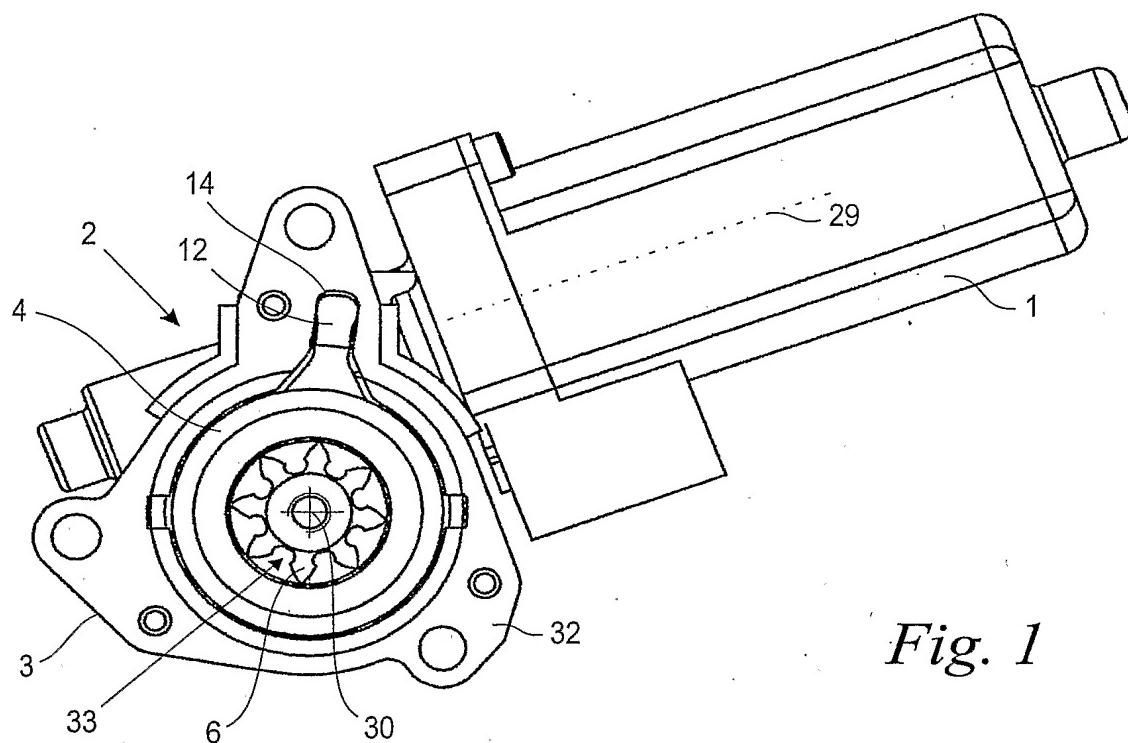


Fig. 1

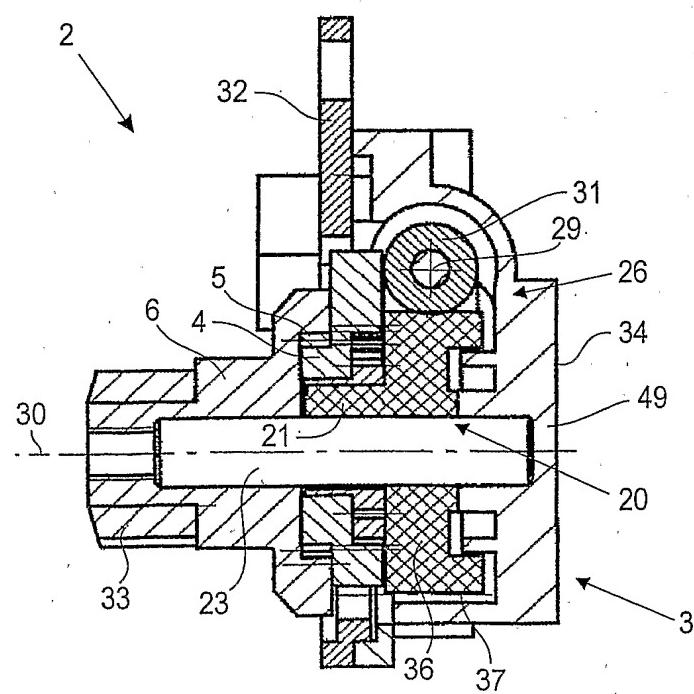


Fig. 2

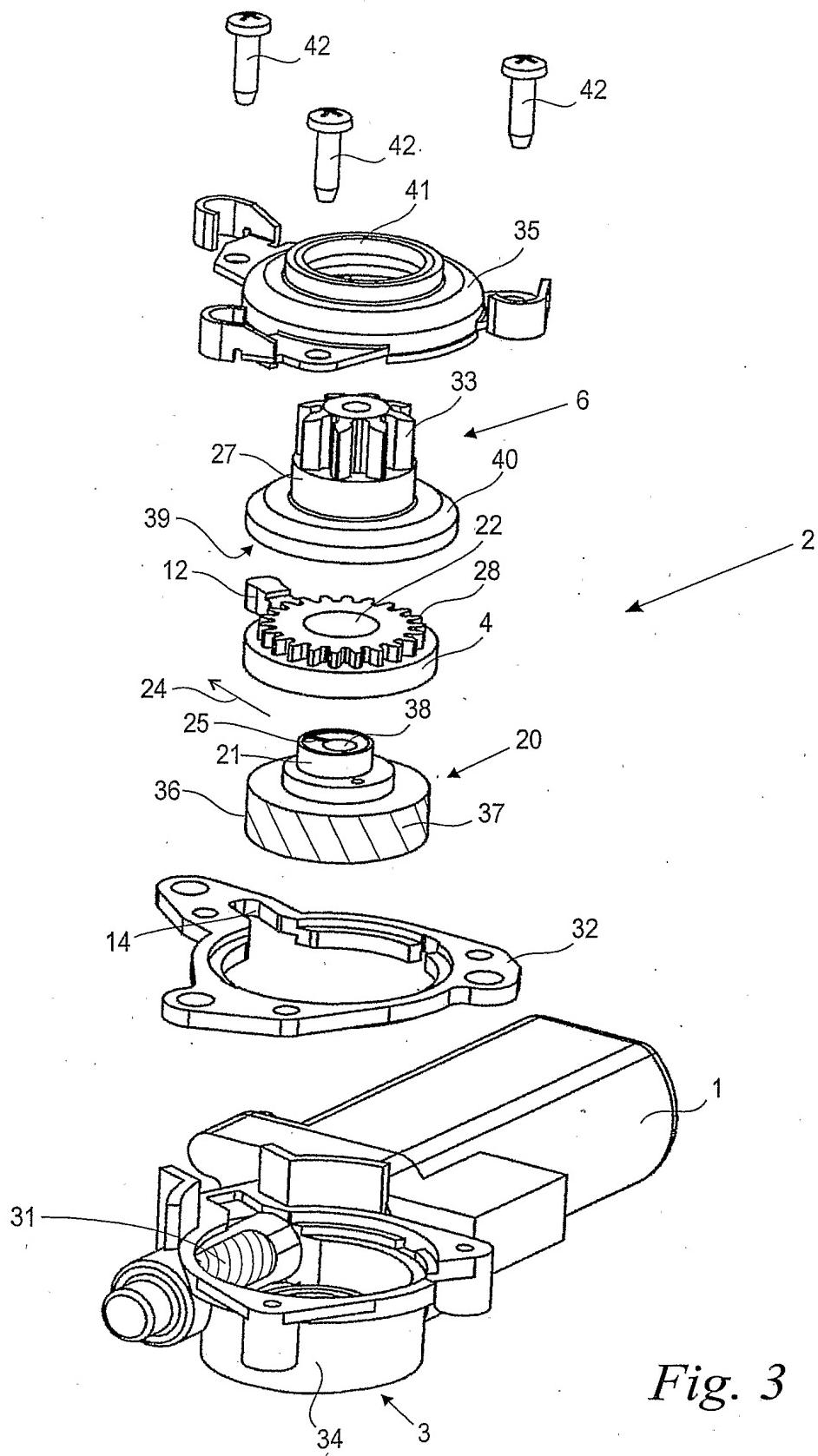


Fig. 3

Fig. 4

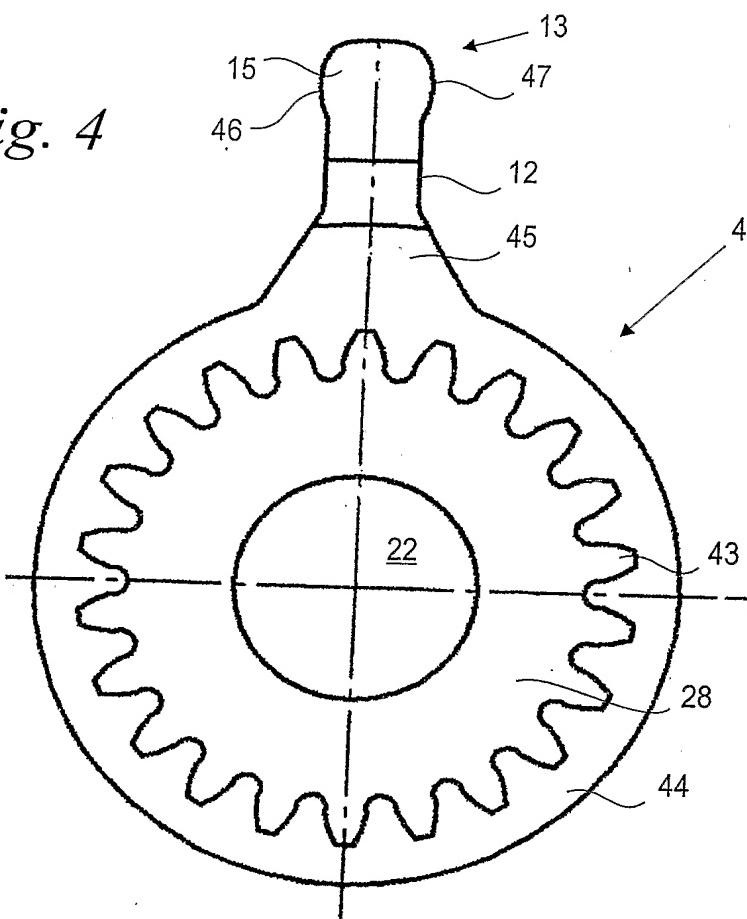
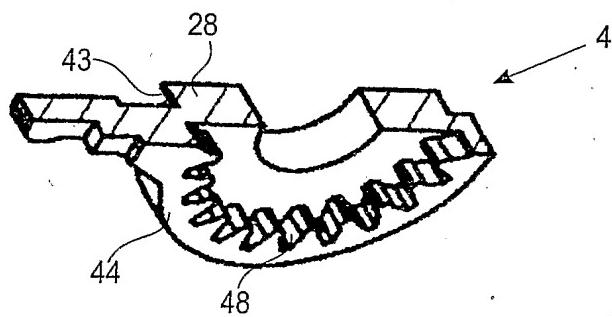
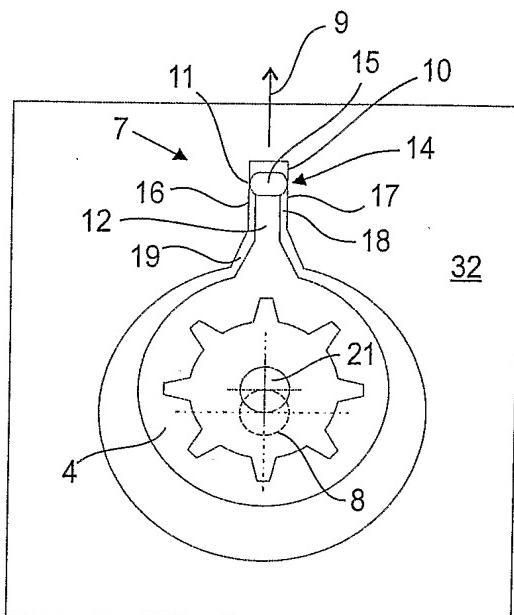
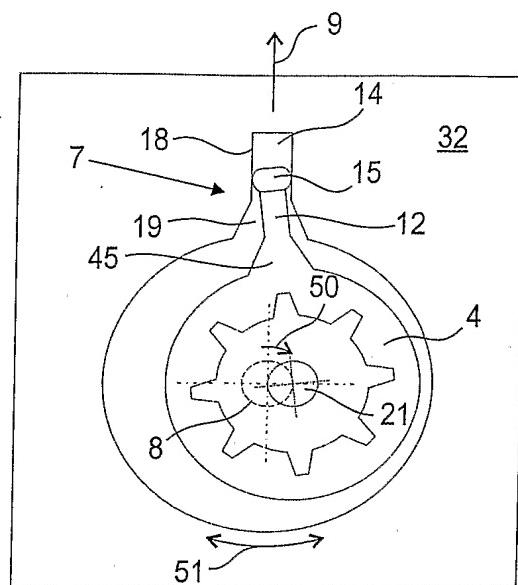
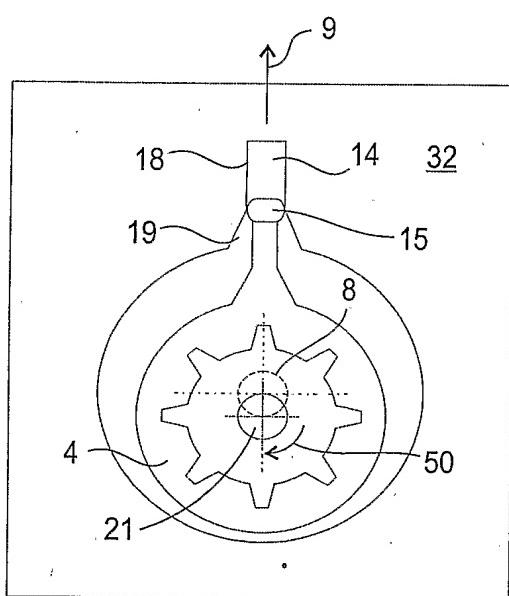
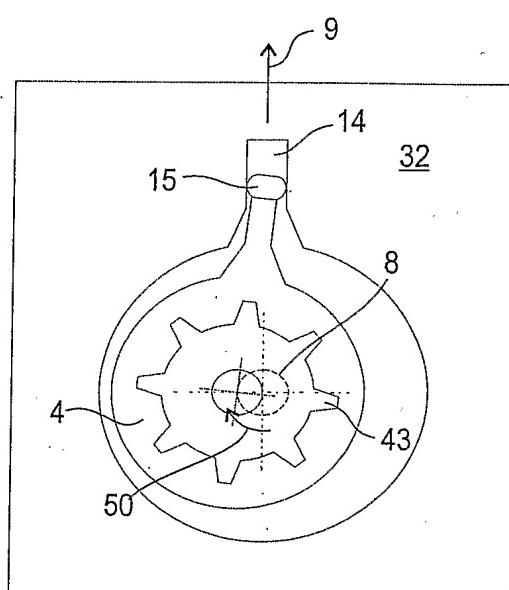


Fig. 5



*Fig. 6**Fig. 7**Fig. 8**Fig. 9*